

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 22.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2017. május 22. 8:00

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 120 perc áll rendelkezésére.

Olvassa el figyelmesen a feladatok előtti utasításokat, és gondosan ossza be idejét!

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázatok.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, a megoldást a feladatlap végén található üres oldalakon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

3/

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Két egybevágó, azonos homogén anyagból készített téglát vízszintes talajon egymásra helyezünk. Hányszor van magasabban a felső téglá tömegközéppontja a talajhoz képest, mint a két téglá együttes tömegközéppontja?

- A) 1,25-ször
- B) 1,5-szer
- C) 1,75-ször
- D) 2-szer

2 pont	
--------	--

2. Egy szigeteletlen, R ellenállású, l hosszúságú vezetékét félbevágunk, s a két $l/2$ hosszúságú darabot párhuzamosan összefogjuk. Mekkora lesz az így keletkező (fele hosszúságú) vezeték ellenállása?

- A) $2R$
- B) R
- C) $R/2$
- D) $R/4$

2 pont	
--------	--

3. Egy tartályban lévő anyagtól folyamatosan hőt vonunk el. Tapasztalhatjuk-e, hogy eközben a hőmérséklete nem változik?

- A) Nem, ha hőt vonunk el, akkor mindenképpen csökkennie kell a hőmérsékletnek.
- B) Igen, de csak akkor, ha az anyag már elérte az abszolút nulla fokot.
- C) Igen, például akkor is, ha az anyag halmazállapota változik.

2 pont	
--------	--

4. A hálózati váltófeszültség effektív értéke ~ 230 Volt. Mennyi a maximuma?

- A) A maximuma ~ 230 Volt.
- B) A maximuma ~ 325 Volt.
- C) A maximuma ~ 460 Volt.

2 pont	
--------	--

5. Az ábrán látható dimbes-dombos úton egy autó halad állandó nagyságú sebességgel. Hol érezheti magát súlytalannak az autóban ülő vezető?



- A) A domb tetején, ha megfelelő sebességgel halad.
- B) A völgy alján, ha megfelelő sebességgel halad.
- C) A lejtőn lefelé haladva, ha elég nagy a sebessége.

2 pont	
--------	--

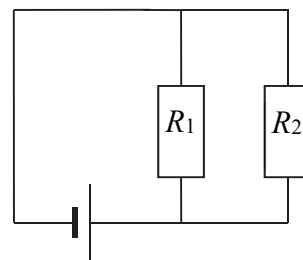
6. Az ábra egy hosszú expozíciós idejű felvételt mutat az éjszakai égről közepén a Sarkcsillaggal. (Ilyenkor a fényképezőgép egy állványon nyugszik, és a felvétel nem egy pillanat alatt készül, hanem hosszan éri a fény a készülék érzékelőjét.) Körülbelül mennyi időn keresztül készülhetett a kép?



- A) Körülbelül 1-1,5 óra alatt.
- B) Körülbelül 6-7 óra alatt.
- C) Körülbelül 12-13 óra alatt.

2 pont	
--------	--

7. A mellékelt ábra szerinti kapcsolásban azt tapasztaljuk, hogy az R_1 ellenálláson több hő fejlődik időegységenként, mint az R_2 ellenálláson. Mit mondhatunk a két ellenállás viszonyáról?



- A) $R_1 > R_2$
 B) $R_1 < R_2$
 C) A megadott adatok alapján nem dönthető el.

2 pont	
--------	--

8. Mivel kapcsolatos az elnyelt dózis fogalma?

- A) Egy adott anyag által elnyelt alfa-részecskék mennyiségével.
 B) Egy adott anyag által a radioaktív sugárzásból elnyelt energia mennyiségével.
 C) Egy adott anyagban lévő radioaktív szennyezés mértékével.

2 pont	
--------	--

9. Az 1950-es évekig a legtöbb autó szerkezetét nagyon erősre, merevre építették, hogy az ütközéseknek ellenálljanak. Azóta inkább deformálható, „gyűrődő zónákat” tartalmazó karosszériákat alkalmaznak. Mi ennek az oka?

- A) Mert így ütközés esetén a kocsi impulzusa hőenergiává alakulhat.
 B) Mert a gyűrődő zónák hatékonyan nyelik el a mozgási energiát.
 C) Mert így ütközés esetén a kocsik könnyebben pattannak vissza egymásról.

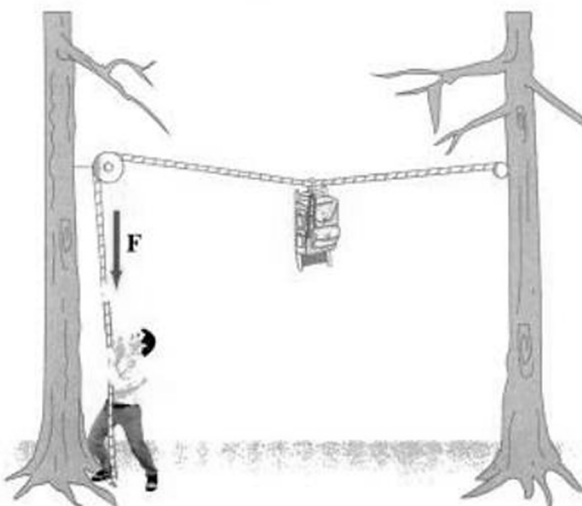
2 pont	
--------	--

10. Légüres térben terjedő vörös és kék fényt vizsgálunk. Mit állapíthatunk meg a sebességükről?

- A) A vörös fénynek nagyobb a sebessége.
 B) A kék fénynek nagyobb a sebessége.
 C) A vörös és a kék fény sebessége egyenlő.

2 pont	
--------	--

11. Medvék által lakott területeken ajánlott az ábrán látható módon, két fa közé kifeszített kötélrel tárolni az élelmet éjszakánként. Hogyan változik a csomag felhúzásában az ember által kifejtendő erő?



- A) A kifejtendő erő fokozatosan növekszik.
- B) A kifejtendő erő fokozatosan csökken.
- C) A kifejtendő erő nem változik.

2 pont	
--------	--

12. Egy dugattyúval elzárt, V_0 térfogatú hengerben ideális gáz van. Első esetben állandó hőmérsékleten a gáz térfogatát a felére csökkentjük, második esetben pedig az eredeti kezdőállapotból kiindulva, szintén állandó hőmérsékleten a térfogatot a kétszeresére növeljük. Melyik esetben lesz nagyobb a belső energia megváltozásának abszolút értéke?

- A) Az első esetben.
- B) A második esetben.
- C) Egyforma lesz mindkét esetben.

2 pont	
--------	--

13. Megfigyelheti-e egy Holdon álló űrhajós a délibáb jelenségét? Melyik állítás igaz?

- A) Nem, mert a Hold felszínét sosem sűti elég erősen a Nap.
- B) Nem, mert a Holdnak nincs légköre.
- C) Igen, megfelelő napsugárzás esetén ott is megfigyelhető a jelenség.
- D) Igen, de csak délben figyelhető meg.

2 pont	
--------	--

14. Mérések alapján kiderült, hogy az egyik üveg ószibarackdzsemben az egészségügyi határérték feletti a radioaktív ^{40}K -izotóp aránya. Hogyan lehet a dzsem radioaktivitását csökkenteni?

- A) Mikrohullámú sütőben fel kell forralni.
- B) Mélyhűtőbe kell helyezni.
- C) Egyik fenti módszer sem eredményes.

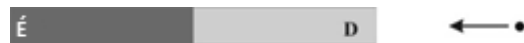
2 pont

15. Két egyforma pohárban, azonos mennyiségű, hőmérsékletű és fajtájú folyadék található. A folyadékok hőmérsékletét két különböző, a hőtágulás elvén működő hőmérővel mérjük meg. Ugyanannyit mutatnak-e a hőmérők?

- A) Nem feltétlenül, mert a hőmérők maguk is befolyásolják a mért hőmérsékletet. Ezért kisebb eltérések lehetnek.
- B) Ha a hőmérők pontosan mérnek, akkor mindig ugyanannyit mutatnak.
- C) Ha a két hőmérő kezdeti hőmérséklete azonos volt, biztosan ugyanakkora hőmérsékletet mérünk velük.

2 pont

16. Egy szabályos rúd mágneshez egy elektron közeledik a lap síkjában, a rúd mágnes hossz tengelye mentén, az ábrán látható módon. Merre téríti el az elektront a mágneses tér?



- A) A lap síkjára merőlegesen.
- B) A lap síkjában, a haladási irányára merőlegesen.
- C) Nem téríti el.

2 pont

17. Mely hullámjelenségek jöhetnek létre az alábbiak közül a hanghullámok terjedése során?

- A) Visszaverődés, elhajlás.
- B) Visszaverődés, polarizáció.
- C) Elhajlás, polarizáció.

2 pont

18. Egy uszály köveket szállít. A kövek egy része beleesik a tóba és lesüllyed a tó fenekére. Hogyan változott a tó vízszintje?

- A) A vízszint növekedett.
- B) A vízszint nem változott.
- C) A vízszint csökkent.

2 pont	
--------	--

19. Egy mintában lévő radioaktív izotóp felezési ideje egy nap. Melyik időtartam alatt következik be több bomlás a mintában: az 1. nap folyamán, vagy pedig a 3. nap kezdetétől a 10. nap végéig?

- A) Az első nap folyamán.
- B) A 3. nap kezdetétől a 10. nap végéig.
- C) Körülbelül egyforma lesz a bomlások száma.

2 pont	
--------	--

20. Létezik-e olyan égitest, amelynek a felületén a szökési sebesség 10 m/s? Melyik állítás igaz?

- A) Igen, de csak akkor, ha az égitestnek nincs légköre.
- B) Nem létezik, mert egy égitest felületén a szökési sebesség mindenképpen nagy érték (km/s nagyságrendű).
- C) Igen, ha az égitest megfelelő tömeggel és sugárral rendelkezik.

2 pont	
--------	--

MÁSODIK RÉSZ

Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!

- 1. Egy fa lombkoronája a forró napsütésben úgy hűti magát, hogy a levelei vizet párologtatnak. Így maradhat állandó, 40 °C a levelek hőmérséklete. Egy meleg nyári napon a levelek hűtési teljesítménye 250 W négyzetméterenként. Mennyi vizet párologtat el egy óra alatt egy 50 cm^2 felületű falevél?**

(A víz párolgáshője 40 °C -on $L = 2410\text{ kJ/kg}$.)

Összesen
15 pont

2. A Nap ultraibolya sugárzása

A Nap sugárzási teljesítményének Földet érő hányada mintegy $174 \cdot 10^{15} \text{ W}$. A sugárzás intenzitásának leírására a napállandó fogalmát használjuk. A napállandó a Föld légkörének határát elérő, arra merőleges, egy négyzetméterre eső sugárzás teljesítményét adja meg, értéke 1361 W/m^2 . A napsugárzás intenzitása a légkörön való áthaladáskor csökken, mivel a légkör alkotórészei részben elnyelik, részben visszaverik és megtörik a sugárzást. A légkör határáig párhuzamosnak tekinthető sugárnyalábok egy része a légkörben szórt sugárzássá alakul. A Nap által kibocsátott energia mintegy 10%-a az ultraibolya tartományba esik. Ennek egy része a Föld felszínét is eléri. A Föld felszínére érkező UV-sugárzás jelentős hányada az úgynevezett UV-A tartományba esik (400–315 nm). Az UV-B sugárzás (315–280 nm) zömét és az UV-C tartományba (280–100 nm) eső sugárzást pedig teljesen elnyeli az ózonréteg.

(http://www.eletestudomany.hu/vilagito_asvanyok alapján.)

- Hol helyezkedik el az UV sugárzási tartomány a látható tartományhoz képest a Nap spektrumában a hullámhosszak és a frekvenciák alapján?
- Mekkorák az UV-A tartomány frekvenciahatárai a szövegben szereplő adatok alapján?
- Adja meg egy olyan foton energiáját, amelyet az ózonréteg biztosan elnyel!

A fény sebessége $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; a Planck-állandó $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$.

a)	b)	c)	Összesen
4 pont	6 pont	5 pont	15 pont

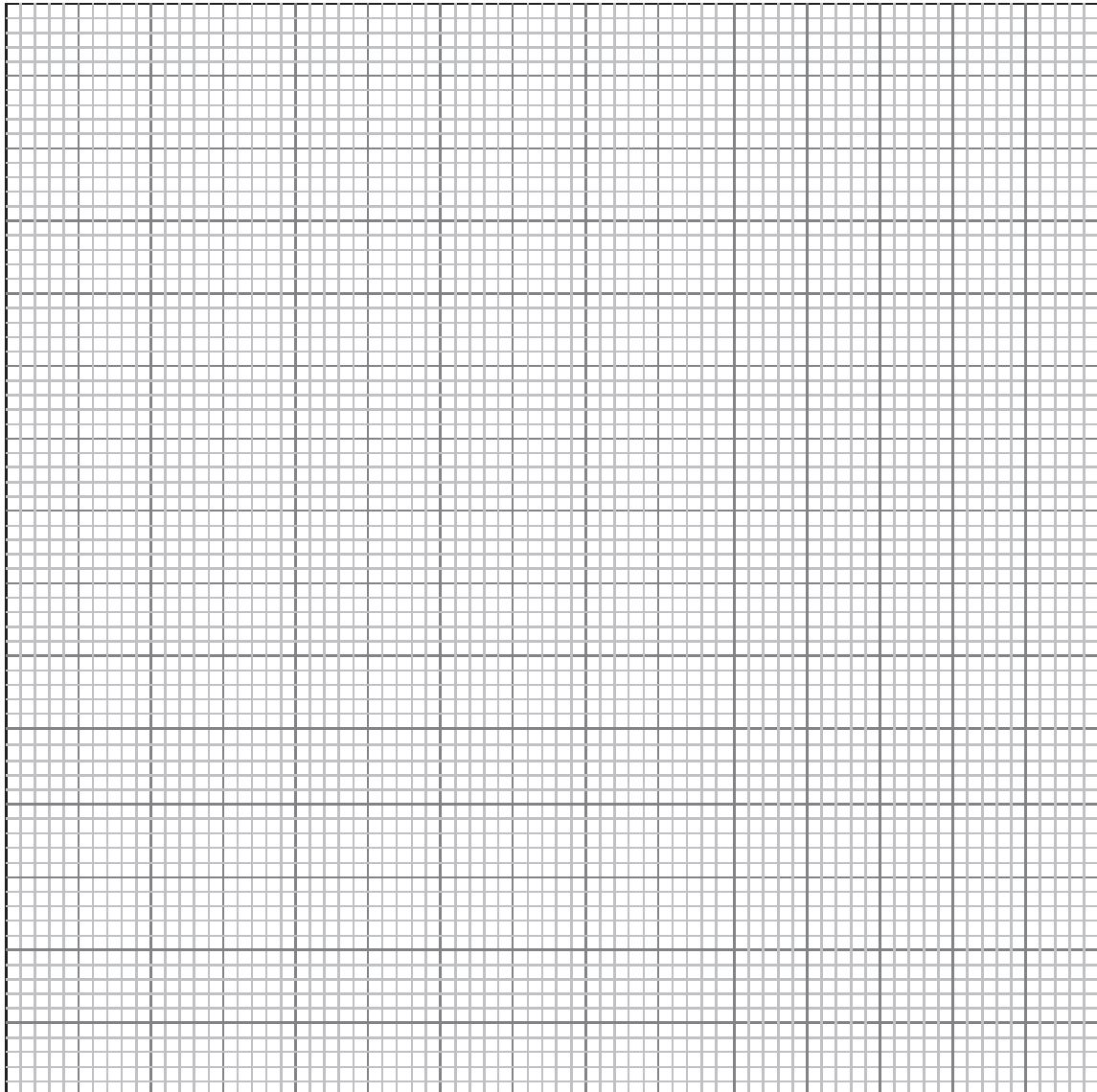
A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

3/A Az elektromos bűvárszivattyúval vizet lehet egy kútból vagy földalatti víztározóból a felszínre hozni. Egy ilyen szivattyú névleges elektromos teljesítménye 500 W. A szivattyú használati utasításában a gyártó megadta, hogy a géphez egy általa előírt átmérőjű csövet csatlakoztatva mekkora lesz a szivattyúzás teljes hatásfoka különböző emelési magasságok esetén. (Az emelési magasság az a magasság, ameddig a kútból fel kell nyomni a vizet, hogy a felszínre jusson.)

Emelési magasság h (m)	1	2	3	4	5	6	7	8
η (%)	6	11	15	18,4	19,6	19	16	8

- Ábrázolja a hatásfok értékeit az emelési magasság függvényében grafikonon!
- Melyik emelési magasságnál lesz a legnagyobb a szivattyú hasznos teljesítménye? Mekkora ez az érték? Hány liter vizet szállít ebbe a magasságba a szivattyú percenként?
- Számítsa ki a szivattyú hasznos teljesítményét $h_1 = 3$ m és $h_2 = 7$ m magasság esetén! Mennyi vizet szállít a szivattyú percenként az egyik, illetve a másik magasságba? Hogyan viszonyulnak egymáshoz ezek a vízhozamértékek? Mi az eltérés oka?

$$\left(\rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}, g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

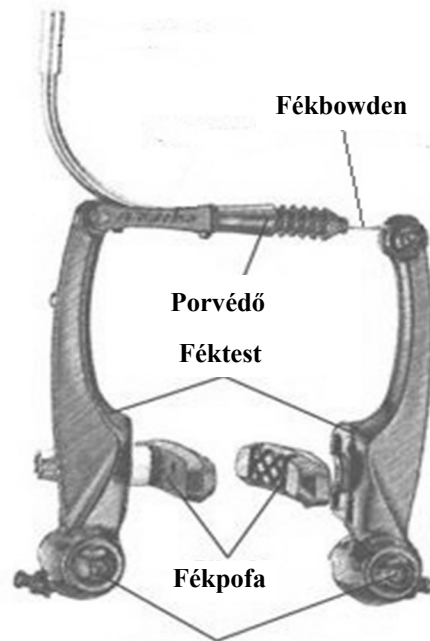


a)	b)	c)	Összesen
6 pont	8 pont	6 pont	20 pont

3/B A modern kerékpárok nagyon sok egyszerű gépet tartalmaznak.



1. ábra



Féktest rögzítőcsavarjai

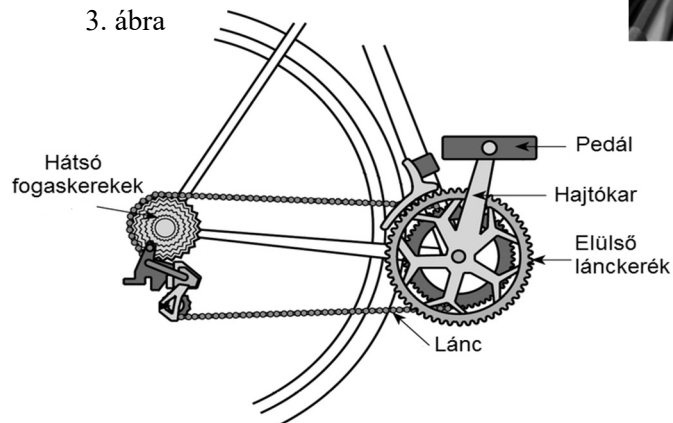
2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra

A képek forrásai:

1. http://www.thewallpapers.org/photo/26577/hay1200_2100.jpg
2. <http://lovelybike.blogspot.hu>
3. <http://www.gravelbike.com/?p=309>
4. <http://bringadoki.holkerekparozzak.hu/mtb/fekrendszer/item/711-v-fek>
5. <http://www.mstworkbooks.co.za/technology/gr8/gr8-technology-14.html>

- a) Keressen legalább három olyan elemet a kerékpáron, amelyek az emelő elvén működnek!
- b) Mutassa be a 2. és 3. ábrán látható úgynevezett V-fék működését!
- c) Az 5. ábrán látható váltószerkezet a pedálnál, illetve a hátsó keréken is több fogaskereket tartalmaz. Tegyük fel, hogy a kerékpárunkkal állandó sebességgel haladunk! Ha állandó erővel hajtjuk a pedált, az elülső lánckerék méretével változtathatjuk a láncot feszítő erőt. Magyarázza el, hogyan! Ha a láncot feszítő erő állandó, akkor a hátsó tengelyen található fogaskerekekkel a kerékre kifejtett forgatónyomatékokat változtathatjuk. Hogyan?
- d) A haladási sebességet is befolyásolják az áttétek. Milyen fogaskerék-kombinációval haladhatunk a leggyorsabban sima, vízszintes úton? Miért?

a)	b)	c)	d)	Összesen
3 pont	4 pont	9 pont	4 pont	20 pont

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	pontszám	
	maximális	elért
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	90	

_____ dátum

_____ javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

_____ dátum

_____ dátum

_____ javító tanár

_____ jegyző